

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-074397

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl.

F41H 11/12

G01S 5/14

G01S 17/06

G01V 9/00

G01V 8/10

(21)Application number : 11-251446

(71)Applicant : JAPAN SCIENCE &
TECHNOLOGY CORP

(22)Date of filing : 06.09.1999

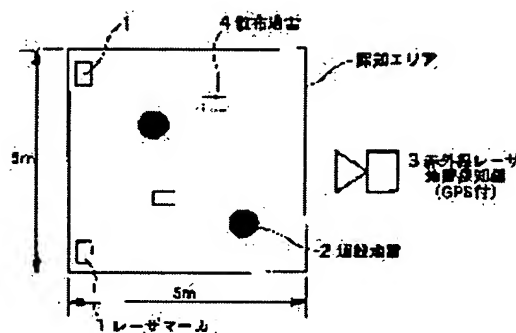
(72)Inventor : SHIMOI NOBUHIRO

(54) METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING MINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce time for detecting work and to reduce a risk of an accident by capturing a temperature difference between the mine and a ground surface by an infrared camera, and detecting the mine by utilizing a positioning member such as a laser marker or the like.

SOLUTION: A positioning member made of a laser marker 1 or the like as a reference of position measuring is installed at a corner of an embedded mine detecting area, and an infrared laser mine detector 3 is installed near the detecting area. Water and a liquid nitrogen are scattered in the area, and the detecting area is photographed by an infrared camera. If there exist embedded mines 2 and scattered mines 4, a radiating cooling temperature is different in the case in which the embedding part is only soil, and hence a temperature difference is generated. Types or the like of embedded mine, unexploded bomb, scattered mine and installed mine are sorted, and analyzed. Then, a position of the mine detected by a GPS is substantially measured, and a detailed position by the marker 1 is measured. The mine embedded position is mapped together with input value information such as existing map graphic information or the like.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3453090

[Date of registration] 18.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-74397
(P2001-74397A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F 4 1 H 11/12		F 4 1 H 11/12	5 J 0 6 2
G 0 1 S 5/14		G 0 1 S 5/14	5 J 0 8 4
	17/06		
G 0 1 V 9/00		G 0 1 V 9/00	K
	8/10		S
		9/04	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-251446

(22) 出願日 平成11年9月6日 (1999.9.6)

(71) 出願人 396020800

科学技術振興事業団

埼玉県川口市本町4丁目1番8号

(72) 発明者 下井 信浩

東京都町田市つくし野3-23-4

(74) 代理人 100099265

弁理士 長瀬 成城

Fターム (参考) 5J062 AA00 BB06 BB07 CC07

5J084 AA03 AA04 AB17 AD05 BA03

EA04

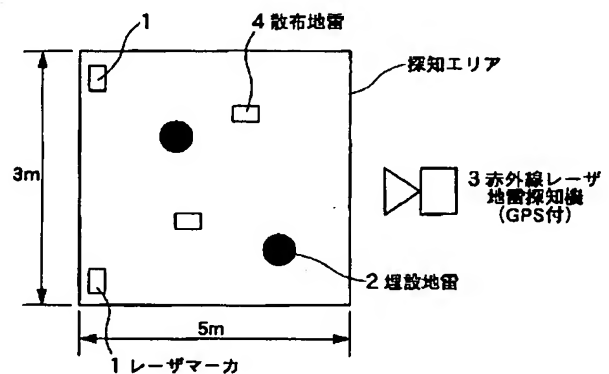
(54) 【発明の名称】 地雷探知方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】 地中に埋設されている地雷および地表に散布されている散布地雷等を遠隔地からでも精度よく探知することができる遠隔地雷探知装置を提供する。

【解決手段】 埋設地雷2と地表の温度差を赤外線カメラ3で捕らえ、あらかじめ設置しておいたレーザーマーカ1を利用して、埋設地雷2および散布地雷4を探知する地雷探知方法。

遠隔地雷探知装置のシステム図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 埋設地雷及び散布地雷等と地表の温度差を赤外線カメラで捕らえ、あらかじめ設置しておいたレーザーマーカ等の位置決め部材を利用して、埋設地雷及び散布地雷等を探知する地雷探知方法。

【請求項2】 探知エリアに存在する埋設地雷及び散布地雷等と地表の温度差を大きくするために急冷用の液体を散布すること、または、急加熱用のバーナにより加熱することを特徴とする請求項1に記載の地雷探知方法。

【請求項3】 探知エリア内に設置されるレーザーマーカと、探知エリア内を計測できる赤外線カメラと、赤外線カメラからの画像信号とレーザー測量装置及び自己位置測定装置とから構成された地雷位置のマップ表示が可能なことを特徴とする地雷探知装置。

【請求項4】 液体散布またはバーナ等による加熱装置を付加したことを特徴とする請求項3に記載の地雷探知装置。

【請求項5】 探知結果を作成するプリンターを有する請求項3または請求項4に記載の地雷探知装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、地中に埋設されている地雷および地表に散布されている散布地雷を遠隔地からでも精度よく探知することができる遠隔地雷探知装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】カンボジア等の地雷埋設国において、埋設地雷及び散布地雷等を安全に且つ残らず探知し除去することが急務である。現在、NGOで使用されている地雷探知機は、アクティブ磁気センサが主流であり、これらの探知機は、埋設対人地雷内にある1g以下の信管金属を探知し発見する。このため、地雷探知を実施する隊員は爆発時の防御用装備をして地雷埋設地内において直接探知しながら除去活動を実施している。一方、こうした有人による地雷探知および処理時間は一日当たり1平方メートル程度とされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】これは金属探知機を使用しているために探知エリア内に地雷以外の金属片が多数混入しているために地雷と他の物質との区別がつきにくい状況にあるためである。また、磁気および電波センサを使用した地雷探知機は、地雷の埋設されている土の成分による探知誤差が大きく、探知地域によって異なる探知信号の補正作業を必要とする。さらに、プラスチック製の埋設地雷の場合、金属探知機による探知が非常に困難であり、探知作業に時間がかかる上に事故の危険性が非常に大きく人命の損傷が予想される。

【0004】このように、現状の地雷探知および処理時間は非常に非効率であり、カンボジアを例にとると埋設地雷の完全除去に要する時間は100年以上と試算され

ている。また、現在の埋設地雷除去作業では、埋設地雷および散布地雷等の発見場所を記録する方法がないため、発見後すぐに処理作業を実施する必要があるため、探知・処理作業を同時に行う必要がある。

【0005】そこで本発明は、赤外線カメラ、レーザー測量装置、GPSおよびレーザーマーカ等から地雷探知機を構成し、地中に埋設されている地雷が日射などにより熱せられ、あるいは、夜間に放射冷却された状態にある時に、地表と埋設地雷の温度差を利用して、赤外線画像表示装置により地雷埋設位置および散布位置を表示させることができる地雷探知機を提供することにより、上記問題点を解決することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】このため本発明は、埋設地雷及び散布地雷等と地表の温度差を赤外線カメラで捕らえ、あらかじめ設置しておいたレーザーマーカ等の位置決め部材を利用して、埋設地雷及び散布地雷等を探知する地雷探知方法であり、探知エリアに存在する埋設地雷及び散布地雷等と地表の温度差を大きくするために急冷用の液体を散布すること、または、急加熱用のバーナにより加熱することを特徴とする地雷探知方法であり、探知エリア内に設置されるレーザーマーカと、探知エリア内を計測できる赤外線カメラと、赤外線カメラからの画像信号とレーザー測量装置及び自己位置測定装置とから構成された地雷位置のマップ表示が可能なことを特徴とする地雷探知装置であり、液体散布または加熱装置を付加したことを特徴とする地雷探知装置であり、探知結果を作成するプリンターを有する地雷探知装置であり、これらを課題解決のための手段とするものである。

【0007】

【実施の形態】以下、本発明における地雷探知機の1実施の形態を図面に基いて説明する。図1は地雷探知装置のシステム構成図にかかる平面図、図2は同側面図、図3は本地雷探知装置のシステムブロック図である。図1、2において、1は、探知エリアを設定し位置計測基準となる位置決め部材としてのレーザーマーカであり、探知エリアに図1に示すように約3mの距離をもって2箇所配置される。なお、本例では探知エリアは図1に示すように約3m×約5m程度としてある。2は探知エリア内に埋設されている埋設地雷であり、4は同エリア内の地表面にまかれた散布地雷であり、本例では2個の埋設地雷と2個の散布地雷がある。3は、探知エリアの近傍に設置され、赤外線カメラを装備したGPS付きの赤外線レーザー地雷探知機であり、この地雷探知機により、地表と埋設地雷の温度差を利用して地雷を探知することができる。

【0008】なお、赤外線レーザー地雷探知機は、赤外線カメラ（赤外線画像表示装置：IRカメラ3～5、8～12μm帯）、レーザー測量装置およびGPS等の自己位置測定装置からなり、これら各装置の制御、情報処理は

公知の手法を利用し地雷探知機に搭載されているマイクロコンピュータによって行われる。

【0009】上記構成からなる地雷探知装置を使用して埋設地雷探知作業を図3のシステムブロック図を参照しながら説明する。まず、ステップS1において、埋設地雷探知エリアを決め、このエリアのコーナ部（基準点）に位置計測の基準となるレーザマーカ等からなる位置決め部材を2箇所設置する。また、探知エリアの近傍に赤外線レーザ地雷探知機を設置する。ステップS2において、アクティブ探知自動支援装置により探知エリア内に水と液体窒素を散布する。この自動支援装置は自動式の液体散布装置であり、放水機能を持つ公知の自動機械を使用する。また同様に地表面をバーナ等の加熱手段によって加熱し埋設地雷等を探知することもできる。なお、このステップは埋設地雷と地表の温度差が大きいと判断された時は省略することができる。

【0010】ステップS3において、赤外線レーザ地雷探知機の探知開始設定タイマーをセットする。即ち、このタイマーにより散水によって地表面に寒暖の差が大きく生じる最適時間を設定する。この最適時間は探知エリアの状況により作業者が任意に設定できる。

【0011】ステップS4において、タイマーによってセットされた時間がくると赤外線レーザ地雷探知機が地雷探知作業を開始する。即ち赤外線カメラが探知エリア内を撮影すると、埋設地雷および散布地雷が存在する場合には、埋設部分が土のみ部分に比較して、放射冷却温度が異なり温度差が生じる。この温度差を赤外線カメラで撮影する。ステップS5で赤外線カメラからの信号はA/D、D/A変換され、ステップS6でデータ処理され、ステップS7の画像変換装置を介してステップS8で画像変換表示装置に表示される。ステップS9で画像解析装置によってステップS8の探知画像データから埋設地雷・不発弾・散布地雷および設置地雷の種類等が分類され解析される。

【0012】さらにステップS10によりGPSによって探知した地雷の位置を概略計測し、ステップS11によってレーザマーカによる詳細位置を測定する。この測定はGPSの測定誤差をレーザマーカを基準点とする三角測量により補正する。ステップS12より測定位置データがA/D、D/Aされ、さらにステップS13からの既成地図図形情報等の入力情報と合わせて、ステップS14において地雷埋設箇所を地図化する。その後ステップS15において、探知結果をプリントアウトする（探知結果の作成）。

【0013】以上のように本赤外線レーザ地雷探知機で

は、遠隔から、探知エリア内に直接足を踏み入れることなく、埋設地雷および散布地雷を正確に端にすることができるため、人的な損傷がなく安全である。また、天候等の探知条件により探知状態があまり良好でない場合には埋設地雷地帯に水と液体窒素を散布したり、あるいはバーナによって所定エリアを加熱して人口的に寒暖の差を大きくする等、探知性能を助けるアクティブ地雷探知を実施する。なお、上記赤外線レーザ地雷探知機は、赤外線カメラとそれ以外の情報処理機器を分離し、赤外線カメラからの信号を無線によって離れた位置に飛ばし、埋設地雷の設置位置を判断することもできる。

【0014】以上、本発明の1実施の形態について説明してきたが、本発明の趣旨の範囲内で、赤外線レーザ地雷探知機を構成する各種機器は、状況に対応したものを選定することができる。また、赤外線レーザ地雷探知機を無線による操作可能なものとしておくことで遠隔操作により埋設地雷を探知することも可能である。また、本発明はその精神または主要な特徴から逸脱することなく、他のいかなる形でも実施できる。そのため、前述の実施形態はあらゆる点で単なる例示にすぎず限定的に解釈してはならない。

【0015】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明では、埋設地雷と地表の温度差を利用するため、赤外線カメラおよびレーザ測量装置等を使用して埋設地雷の位置を正確に地図化することができる。従来の地雷探知のような探知誤差がなく、測定情報の補正が不要である。埋設地雷と地表の温度差を利用することで探知目標物の端に跡のみを探知することが可能である。広域探知が可能であり、24時間の探知も可能である。地雷埋設跡の正確な測定による地図により処理作業車等と分担して地雷処理作業が可能であるため探知効率が向上する。等の特有の効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る地雷探知装置のシステム構成の平面図である。

【図2】 同側面図である。

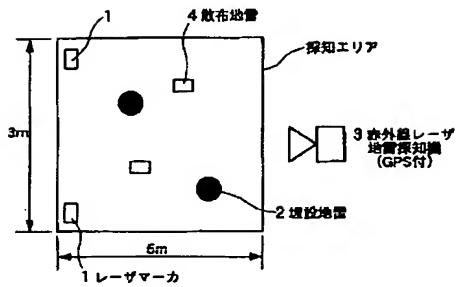
【図3】 本地雷探知装置のシステムブロック図である。

【符号の説明】

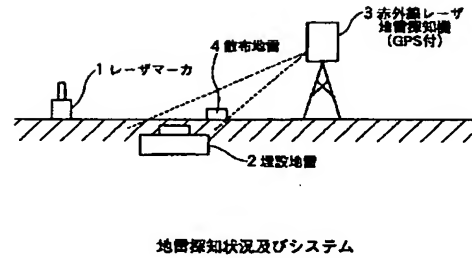
- 1 探知エリアを設定し位置計測基準となるレーザマーカ
- 2 探知エリア内に埋設されている埋設地雷
- 3 赤外線カメラを装備したGPS付きの赤外線レーザ地雷探知機

【図1】

遠隔地雷探知装置のシステム図



【図2】



【図3】

遠隔地雷探知装置のシステムブロック図

